

UNIVERSIDAD CENTRAL (MADRID)
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

La electroanestesia en la práctica dental

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Teodoro Andrés Irigoyen Arruti

Madrid, 2015

Facultad de Medicina Universidad Central

La electroanestesia en la práctica dental

Tesis del Doctorado

presentada por

Federico Andrés Trigo y de Arce

Médico-odontólogo, Miembro de varias corporaciones científicas españolas y extranjeras y Subinspector provincial de Odontología de Avila.

San Sebastián 31 de Diciembre de 1915.

La electroanestesia en la práctica dental,

Partes del presente trabajo

- 1.ª Introducción
- 2.ª Generalidades sobre la electricidad
- 3.ª Diversas formas de corriente en su relación dental
- 4.ª Corriente galvánica
- 5.ª Mi disposición al objeto dental
- 6.ª Ventajas de mi procedimiento
- 7.ª Conclusiones

—Introducción—

Aunque reconociendo que en cualquier materia médica es profundo el pozo de Verbovito, necesitando, en consecuencia, mucha observación como demandaba Hipócrates, présté capital interés á cuanto de más trascendental se refiere en la práctica odontológica: á la anestesia.

Y es que si, acertadamente, expresan Kriskaber y Meyhofer como ley general.

que la probabilidad de enfermarse está en cada
 seguro en relación directa con la multiplici-
 dad de sus funciones, con la repetición del ejer-
 cicio de ellas, con el número de sus singu-
 laridades y con la complejidad de su estructura,
 el porcentaje, elevado de los trastornos de esta-
 dos era menor para ejercitarse en la menor
 cantidad de tiempo, ya que la brevedad y
 brevedad de sus funciones es motivo único
 en contradicción con el principio mencio-
 nado.

Moiedo, pues, mi ánimo, desde luego

9

tiempo; en este terreno y deseando coronar el
trabajo comenzado desde tantos años me lancé,
por una de esas temeridades que arrastran
al débil en la corriente, a presentar unas
debilísimas líneas en este templo de
Esculapio en que la indulgencia siem-
pre estuvo hermana con la sabiduría.
Además; la humanidad marchaba con el
tiempo y el vigor a infundir imprescindi-
ble al progreso exige y demanda en cuan-
do alguna cantidad de placer: despiér-
tase así energías, se conciertan las entes

los índices de producción y las victorias más o menos reconocidas incitan al trabajo, primer factor del adelanto y condición para perseverar en la labor.

Y, desde hace tiempo, me movieron mis aficiones por el campo eléctrico, no solo, porque encontré una buena instalación electro radio terapica en la Policlínica de San Sebastián en cuyo centro presté mi modesto concurso, sino por el rumbo científico que, desde Frankenhauser, ha comprendido la nueva rama a que auguro sorpresas incalculables.

5

« Este problema, decia al efecto el insigne
terapeuta de Berlin, se ha llegado á resolver
mediante la aplicaci3n consecuenta de los
conceptos electroquímicos á los tejidos vivos,
que yo llevaré á cabo y que poco á poco vino
á constituir un capítulo esencial en los Fun-
damentos de Electrotérapiá. Esta interpretaci3n
puramente físico química de las corrientes,
empero, por librar á la Electrotérapiá de la
idea, hasta entonces muy difundida, de
que la corriente es algo que fluye á través
del organismo de electrodo á electrodo.

6

3^o Nos demuestra, además, que las diversas corrientes eléctricas no vienen á ser en los tejidos más otra cosa que movimientos particulares de determinados elementos moleculares de los mismos tejidos (de los iones), enseñándonos que lo peculiar de cada una de las diversas corrientes consiste en lo especial de este movimiento de los iones, que se efectúa en el campo eléctrico situado entre ambos electrodos.

También nos da, partiendo del punto de vista de la doctrina de los iones, una,

idea clara y físicamente unificada de los conceptos eléctricos de la intensidad y del espesor (como velocidad de progresión y como espesor de los iones emigrantes), de la resistencia (como rozamiento), del calor de Foule (como calor de rozamiento) y de la electrolisis (como reacciones de descarga de los iones) en el organismo. Y teniendo en cuenta que las sustancias albuminoides del organismo adquieren una carga eléctrica negativa mediante la anexión (absorción) de los iones negativos vienen a colocarse en la misma categoría de hechos los procesos puramente físico-

lógicos del sabor eléctrico, del electrovicio (como ⁸anexión aumentada ó disminuida) y de la excitación eléctrica (como commoción del protoplasma, cargado eléctricamente, por virtud de choques de corrientes),,,. No se puede expresar en menos palabras y más substancia el nuevo camino, por donde van investigaciones tan interesantes.

Si los esfuerzos á continuación señalados no resuelven suficientemente el tema elegido; sin embargo, me corresponderá la satisfacción de haber señalado el camino; porque la aplicación de la electricidad al

2
objeto dental, con ser antiguo, no es marcado suficientemente con fin anestésico. Veamos, al efecto como entiende el Doctor Evers la conexión del método y de la práctica: La electricidad, dice, esta fuerza maravillosa cuyas aplicaciones han transformado tan extraordinariamente las condiciones generales de la vida, ha llegado a ser en nuestra época una preciosa e indispensable colaboradora para el cirujano dentista. Ella le ayuda en sus operaciones, aún las más minuciosas, ya como fuente de luz, ya como fuente de calor, o de fuerza motriz, y más adelante: cc Pero

este dominio de la electricidad, ya muy ^{lo} extenso,
toma todas los días una extensión más grande
todavía. La electricidad tiende á ser, ya sola
como en la galvano caustia, ya asociada á los
medicamentos como en la cataforésis, el
agente terapéutico en las múltiples operacio-
nes que el dentista es llamado á practicar,,
El infatigable Director de la Escuela Dental de
Paris vislumbra, pues, un porvenir bien risueño
en su carrera á la ya familiar energía; pero
no sospecha su utilidad adaptada al fin
anestésico, problema siempre latente é impor-

tanto en cada caso.

11

Wogier en la Electrotérapiya de la Biblioteca de Terapéutica Gilbert-Carnot se expresa así al referirse á la Analgesia dentaria. «Sabido es que ciertas operaciones en la dentadura son temidas por personas pusilánimes, viéndonos obligados á emplear la anestesia general ó por lo menos la anestesia local. Los peligros de estos métodos no están en relación con las operaciones que hay que practicar, como son avulsiones dentarias, extracción de raigones y raspado de dientes carcados». Conforme en un todo

Píganome esta opinión una vez más á, ¹²prose-
guir en esta nuestra labor.

Lefler de Paginaw escribia: «Hay, al
menos en mi concepto, un cierto número de difi-
cultades prácticas que impiden la electricidad
popularizarse entre los dentistas como entre los
médicos,; pero hoy que la carrera odontológica
ha adquirido la extensión suspirada, mé-
dicos y dentistas están informados en España de
las nociones eléctricas indispensables y á buen
seguro todos hacen investigaciones en este sentido.

Por otra parte, si reciente la anestesia

medicamentosa local no por eso ha dejado ¹³de ser fecunda en resultados. La historia de la anestesia local, dice Piquand en una moderna obra, por los agentes quimicos, se remonta solamente á 1854, época en la que Carlos Köller comunicó al Congreso de Oftalmologia de Heidelberg una memoria donde prueba que las instilaciones de cocaína sobre la mucosa ocular analgesian la córnea y la conjuntiva y permiten servirse del instrumento cortante. La admiración fué general, y se observaron tambien algunos signos de incredulidad. Pero, pronto los resultados obte-

nidos por Koller fueron confirmados en toda ¹⁴ Europa. Abadie y Darier, Frousseau, Pauas, F. Ferrier y todos los oftalmólogos de Francia, mostraron las grandes ventajas que se pueden obtener en la terapéutica ocular de la aplicación de este descubrimiento: las propiedades anestésicas de la cocaína fueron definitivamente admitidas,,.

Y, análogamente en el conciso capítulo Anesthésie dentaire del Précis d'Anesthésie locale de Pi - guand se explica la aplicación directa de los anestésicos, las inyecciones intra mucosas, las submucosas para **quirúrgicas**, las alveolares y al objeto regional.

de los nervios dectarios superior ó inferior. Pero, como en semejantes libros, no hacen mención de la electricidad salvo algunas líneas á la electroporésis, cuando puramente es menos dañosa y de resultados bien brillantes.

Fuero aporte al adelanto científico lo saludo con respeto á la por que vivo interés. Cuando en Noviembre de 1913 me sorprendió el Doctor Fitzgerald con la nueva revolucionaria de producir anestesia refleja sin alcaloides ni agentes químicos ni físicos y que los éxitos llevaban las firmas reportables de Hogue, Williams, Eivers,

Kendrick, Smiths, Mera..... mi entusiasmo ¹⁶ por
enterarme de la crítica razonada de las opinio-
nes vertidas por el dentista de Hartford fue con-
siderable aunque vislumbraba que sería som-
ría a pesar de sus conferencias en la Ohio
State Dental Society y análogas corporaciones
de Connecticut y de New Jersey.

El Fitzgeraldismo a' que su Autor llama
Sonoterapia parte de la idea de que se induce
un estado de inhibición en la zona donde se
efectúa la presión; a' esta sigue el relajamiento
linfático y por conexiones ultramicroscópicas el

efecto solicitado.

11

¡Muy difícil se me hace admitir este espectro ultramicroscópico, esta ayuda que se pide a lo desconocido, cuando por la sugestión y la reflexoterapia podemos explicar fenómenos de modo completamente científico!.

Pero ajeno a referirme a la sugestión y a la nueva forma de masaje que ella de por sí bien poco resuelve, mi intención ha estado, en proponer un método serio y científico cuya base es eléctrica y el aditamento farmacológico.

Si, pues, toda adquisición necesita un

esfuerzo y mis facultades no consienten la ¹⁸per-
fección de la vía señalada, me cabrá el placer
de haber perfeccionado lo más íntegro de la Ope-
ratoria odontológica se me asimilará en lo
venidero la sentencia del inmortal Cicerón.

Si desint vires, tamen est laudanda veritas.

Generalizaciones sobre la electricidad¹⁹

George Enrique Lewis, dándose cuenta de la difusión que iba experimentando el criterio de una generalización supérflua, se atrevió a escribir: «no debemos afirmar nada argumentando sólo con principios generales, sino fundamos siempre en hechos determinados y perceptibles por los sentidos; pues a causa de ellos buscamos los principios universales y a ellos debemos acomodarlos, según nosotros entendemos». W. O. Liebmann, ha acentuado y ampliado más a un tal criterio lazo.

estas palabras: « Cuán vanas son, en un ²⁰intervalo
lúcido, las tretas filosóficas de una especulación
superprudente ante la realidad palpable! que
fueros los pensamientos escepticos, cómodamente
alojados en el cerebro, frente á las cosas enormes
que se chocan tan duramente en el espacio
inmenso! Como dice Pathe, "Y cuando te
niegues el movimiento, paseate delante de
sus narices," »

La observación cuidadora de los fenó-
menos y la experimentación atenta de sus
variaciones físico, químicas han hecho avanzar

el conocimiento en general de la electricidad ²¹
que diariamente te nos sorprende satisfactoria-
mente. A paso, pues, de moda la anécdota
de Faraday: «después de haber empleado 40
años en estudiar la electricidad, pidióle alguno
le dijera que es y respondió: «esta pregunta
hubierais debido hacermela hace 40 años,
porque hoy yo no sé ya lo que es la electricidad».

En última cuenta, parece convenirse
en que la electricidad es la serie de fenómenos
que unen la vibración á la luz, una gama
de emanaciones que, según un discurso

pronunciado por W. Crookes en la Sociedad de ex-
perimentación psíquica de Londres, oscilan entre
1,048,576 y 34,359,738,368 vibraciones por segundos.
Límite bien amplio y que algunos lo ensanchan
aún notablemente, de donde diversas teorías q
sobre su esencia se han formulado, que por su
exclusivismo han sido criticadas como emisión
u ondulación y que tan brillantemente fue-
ron expuestas por Carpentier en su discurso de
apertura de la sesión del Congreso de Montan-
ban de 1902. Por la concisión y brillantez del
entonces Presidente de la Asociación francesa

para el adelanto de las ciencias se me permitirá²³
copiar o continuar algunos párrafos: En las
batallas que se libran, dice, las teorías rivales
de la emisión y las ondulaciones, sucumbe
la primera y triunfa la segunda. Pero es cierto-
mente en la vivacidad del combate que ellas
deberán la una y la otra haber fijado la
atención general y hecho un lugar en la me-
moria de los hombres. Cualquiera que sea,
se sabe hoy que la luz no es otra cosa que
un movimiento vibratorio de un medio par-
ticular llamado éter. El éter está esparcido

en el universo entero y se encuentran por todo: ²⁴ se puede representar comparandole al aire mismo en el cual vivimos y mirarle como constituido por una infinidad de partículas yuxtapuestas, independientes y de una extremada movilidad. El éter no es, para así decir, ninguna parte en reposo. Sin hablar de grandes movimientos que pueden arrastrar grandes masas y producir corrientes comparables a los vientos de nuestra atmosfera, movimientos que se nos escapan, el éter es el sitio de vibraciones análogas a las que producen el sonido en el aire, y.

Confirmándose esta influencia etérea en ¹⁹ la manifestación energética pensaba así el distinguido ingeniero Casalongo: «Admitir la constante vibración es un hecho fuera de duda y que se explica en alguna manera, filosóficamente. Pero admitir la vibración sin place es una idea falsa. El éter ondulea pero, al mismo tiempo, se mueve, circula se propaga interponiéndose con el mismo y siguiendo las reglas y principios de la mecánica racional. El éter, substratum de la materia, es la causa de todos los fenómenos de la

23.
naturalera desde el más intenso, el más grave -
ciso hasta el más infimo el más delicado. Su
movimiento circulatorio da una explicación de
la pesanter, mareas, calor, luz, electricidad etc.....

Y sin embargo de aceptar funciones
en este hipotético medio originando resultados
palpablemente diferentes, es difícil darse cuenta
la índole de tales alteraciones. Las diferencias
aparentes en la propagación luminosa y eléc-
trica, explica elegantemente Mauricio Lacroix,
son debidas que á la duración del periodo,
á la longitud de la onda. Entre las ondas más

27

cortas y las más largas se encuentran sucesivamente los rayos quínticos, ultra violeta, azules, verdes, amarillos, rojos, los caloríficos invisibles y los rayos bertrianos. Si la luz ordinaria permite enviar senales se concibe fácilmente la utilización á este fin de los rayos bertrianos; pero si con la ayuda de espejos en el caso de luz ordinaria se puede enviar un haz de rayos paralelos en una sola dirección determinada, con los rayos bertrianos el fenómeno de la difracción es opuesto por acentuarse en función de la longitud de onda,,.

Los físicos eminentes, P. de Heen y ²⁸ Branis

Lanski se han referido ingeniosamente á la constitución del universo; partiéndose de que cuando un remolino se produce en un medio sin fricción y sensiblemente incompresible se desarrolla en la parte axial una depresión, podemos concebir que si el éter es asimilable á este medio transmitirá, las manifestaciones de la energía bajo la forma giratoria ó pulsante de modo á realizar las manifestaciones magnéticas eléctricas ó luminosas; fuera de las manifestaciones de la propaga-

ción de la energía á distancia, estas acciones ^{31.} son
insuficientes para determinar la ruptura del
éter, pero apareciendo en un punto del espacio
un movimiento giratorio suficiente á efectuar
esta ruptura se obtiene ya una fibra yónica
completamente vacía cuya imagen constituye
el yón ó materia propiamente dicha. En otro
folleto del eminente miembro de la Real Aca-
demia de Bélgica sobre „La theorie des electrons
et la theorie du potentiel,“ indica cómo la ma-
teria puede subsistir independientemente de
toda energía y cómo se puede considerar como

30.

posible una liberación de la energía-materia durante un tiempo largo consumiendo una cantidad de materia pequeña dada la enorme cantidad de energía acumulada en una forma aún no descifrada.

En Faraday en Houghton en Ray Vibrations admitía estas sacudidas transversales a lo largo de los tubos tensos de fuerza al hacer relación de la electricidad y la luz. Son sus palabras: « La idea que me atrevo a emitir considera, por tanto, las radiaciones como una especie de vibraciones de orden superior en las líneas

de fuerza que sirven para conectar las partículas y
las masas, . . . , siguiendo el desarrollo de ideas
tan originales, Thomson - Profesor de Cambridge
semeja el fluido eléctrico negativo para versele
la antigua nomenclatura á un fluido gaseoso
con estructura corpuscular en vez de molecular;
entiende que el paso de la electrificación de un
lugar á otro se efectúa por el movimiento de los
corpúsculos del lugar donde existe una pro-
ducción de electricidad positiva á aquel
en que se origina la negativa; siendo, en con-
secuencia, un cuerpo positivamente electrizado

el que ha perdido algunos de sus computadores.³²

De esta concepción resulta, como hacer notar Henri Jacques Trautman, que la electricidad existiría toda formada en la materia dando que ella misma no sería que un agregado de electrones. La divisibilidad material podría extenderse hasta el electron y los fenómenos eléctricos serían un transporte de electrones apoyándose sobre las propiedades de cuerpos electrificados en movimiento. Este modo de considerar el problema ha tenido consecuencias pecuniarias, pero no está al abrigo de una cri-

tica severa, pues si la electricidad se encuentra ³³ ~~total~~ formada en la materia existiría en un estado de tensión enorme y se comportaría de un modo bien particular: más aún, se define el electrón como un corpusculo electrizado ó un átomo de electricidad y á ésta como una corriente de los cuerpos electrizados, y, á fin de cuentas, el enigma persiste.

Conforme; el sujeto deja aún mucho que investigar y comprender. Pero transportar el problema á otros puntos y caminar en la vía será laudable aunque aún se haya que llegar.

do al punto de destino: y ante objeción al ³⁴parecer de pero se me permitirá preguntar: ¿hay materia en que tal se haya alcanzado? Lord Kelvin, Thomson y Horton nos han participado que la extrema pequeñez atribuida a los electrones permitiría a estos corpúsculos moverse fácilmente en el espacio atómico: el radio de éste es del orden de 10^{-8} centímetros y suponiendo la masa electrónica constituida únicamente por la inercia electromagnética y que el radio del electrón negativo es de 10^{-13} y el del positivo de 10^{-16} ; en su comprensión ingeniosa, consideran el.

átomo como un verdadero sistema planetario ⁵⁵ en el que un número grande de electrones cambiarían al rededor de un centro, calculando que la velocidad de rotación necesaria para dar nacimiento á los rayos rojos sería de cerca 300 kilómetros al segundo.

Guiados por argumentos matemáticos numerosos imposibles de seguirlos por su extrema complejidad, llegan á la conclusión de que el éter está constituido por una sustancia enteramente sustraída á las leyes de la gravitación pero no habiendo razón.

alguna para considerarle como absoluta-³⁶mente incomprensible el preciso llegar á que una presión suficiente pueda condensarle aunque el mecanismo no nos figuremos y en ello se hayan precisado épocas largas. Estos nucleos de condensación del éter teniendo la forma de pequeños remolinos animados de una enorme velocidad de rotación originan, como desea formar, los átomos.

Esta materia de la fuerza contenida en el átomo es asunto de lo más atrayente y que promete consecuencias de las más fecundas.

« La energía intraatómica puesta en ^{37.}juego científicamente, escribirá, tra poco el ingeniero Ferrand, creará la ciencia enteramente nueva de la energética moderna; ella dará la fórmula del potencial termodinámico de la energía liberada de la materia. Explotada industrialmente ella es capaz de revolver en todo la actividad productiva del nuestro viejo mundo, y así será, probablemente.

Es que Gustav Le Bon, según un artículo que vió la luz en la Revue scientifique de Octubre 1903, tuvo la fortuna de encontrar en la luz negra radiaciones

38
infrarojos de gran longitud de onda que, contrariamente á lo que hasta entonces se aceptaba, atravesaban el papel negro, elbonita, madera, piedra..... y casi todos los cuerpos no conductores: Blondlot, llevando á otro orden estas ideas, en su comunicación de 2 Noviembre 1903 á la Academia de Ciencias de París, expone el uso de pantallas fotofoscentes como de sulfuro de calcio para demostrar la presencia de los rayos N, cuyas manifestaciones radicales se patentarían en los centros nerviosos al decir de Bailliet, Marcat, D'Arsonval, Charpentier y otros beneméritos sabios.

© No sólo, pues, los rayos de Finzen, los de Pontgen, la radionitricidad de los metales y las formas

conocida de la energía son constatación de ²⁹vi-
braciones del éter sino un mundo completamente
nuevo debe incluirse entre tales fenómenos.

Nagier, Profesor de Gón, en un
artículo notable en todos conceptos titulado
«Las bases científicas de la Terapéutica por
la luz», señala las radiaciones caloríficas
(infra rojo) como el lazo de unión de la luz y
la electricidad resumiendo la gama
completa de las radiaciones en el esta-
do actual de la ciencia en la forma
siguiente.

| | | | |
|--|---|--|--|
| La velocidad va en au- mento des- de el 1º al 8º | { | 1º Radiaciones eléctricas | |
| | | 2º Oscilaciones perturbadoras (tipo-infra-rojo). | |
| | | 3º Rayos de Rubens | distinguibiles por el termó- metro y el bolometro. |
| | | 4º „ infra rojos | |
| | | 5º „ luminosos (visibles por el ojo) | |
| | | 6º „ ultra violetas | distinguibiles por la fluorescencia y la fotografia. |
| | | 7º „ de Röntgen | |
| | | 8º „ de Becquerel | |

Como dice Adamkiewicz en La force
innée de la matiere: « Del mismo modo que el
movimiento entretiene el universo, de análoga

41.

manera el universo entretiene el movimiento. Es, en efecto, del mundo y de su materia que parte el movimiento; de una parte, porque el movimiento no es otra cosa que materia en movimiento, el movimiento no pudiendo concebirse fuera de la materia; de otra parte, porque el movimiento no puede ser que el efecto de una fuerza y que no hay fuerza que no proceda de la materia y que no sea propiedad,,.

Es la liberación energética, retorno al estado primitivo de la materia; y si Perrin y Soullierigne en su bellas experiencias sobre

el movimiento browniano han empleado ⁴² el término de fluido en equilibrio, esta compensación sólo existe para grandes masas pues es estadístico dado que en la existencia efectiva todo el fluido se agita indefinida y espontáneamente en movimientos tanto más violentos y rápidos cuanto se trate de porciones más pequeñas: es que la noción estadística del equilibrio es completamente ilusoria.

La hipótesis de la desintegración atómica enunciada por Rutherford y los curies.

supone que el átomo radiactivo es un sistema⁴³ complejo y en equilibrio inestable; bajo la acción de fuerzas desconocidas pero interiores al cuerpo mismo hace explosión el átomo dejándose como residuo de su transformación, sea un nuevo cuerpo radiactivo que evoluciona a su alrededor y se desintegra según leyes que le son propias, sea un elemento inactivo o átomo estable en que se detiene la transformación. La ciencia parece así orientarse a que no hay átomos inmutables sino que todos se transforman con velocidades varia

unos en otros, así como, parece tener la naturaleza talleres secretos de reintegraciones atómicas donde por el juego de fuerzas aún no esclarecidas reconstruye de una mano lo que de otra destruye. En cambio, Du Bois Reymond llega á sostener que no existe fuerza ni materia, verdaderas abstracciones formuladas desde puntos de vista que en fondo no tienen eficacia alguna.

El Doctor Gervé en su discurso de recepción en la Real Academia de Medicina de Barcelona referente al radium, se explica, con la brillantez acostumbrada, en esta forma;

cc El desprendimiento continuo de la energía ^{45.}
de las sales de radium se nos presenta como un
verdadero enigma, por estar esta constante emi-
sión de calor, luz y electricidad en desacuerdo
con los principios fundamentales de la energética,
ya que en cinco años no se ha observado pérdi-
da de peso en una muestra de radium, cuya
determinación se hizo en una balanza que
apreciaba $\frac{1}{100}$ de miligramo. Parece lógico
que no sean los cuerpos radiactivos genera-
dores de energía, sino una especie de receptores
que le toman del medio que les rodea, ca-

biendo suponer que la energía solar se potencializa ⁴⁶ en nuestros medios antes de pasar a los cuerpos radioactivos,,.

Thomson representa, por fortuna el agregado atómico análogamente al átomo Rutherford de Lord Kelvin, como constituido por una esfera de electrificación uniforme positiva, ejerciendo, en consecuencia, una fuerza eléctrica radial proporcional a la distancia al centro en un punto interior y los corpúsculos negativamente electrizados mucho más pequeños moviéndose al rededor de su centro en el interior de el;

44
y sobre la distribución de equilibrio el Profesor Mayer ha planteado el experimento de un cierto número de imanes flotando en un vaso de agua y siendo el polo negativo quien ejerce en los positivos de los pequeños imanes flotantes una fuerza atractiva, de cuya idea ha suministrado un ingenioso modelo hipotético el Profesor de Cambridge en Electricity and Matter.

Terminaremos estos maravillosos conceptos modernos con la sabia idea señalada por Gustavo Le Bon en L'évolution de la matière: « Ces attractions permettent comprendre

como en edificios tan estables los átomos ⁴⁸ que-
van disociarse bajo la influencia de causas tan
debiles que un rayo de luz. Si las radiaciones
ultravioletas invisibles llegan á disociar los áto-
mos de un bloc de acero sobre los que las fuer-
zas mecánicas rehtarían sin acción es porque
ellas constituyen un excitante al que la ma-
teria es sensible.

« La materia, insensible á las accio-
nes considerables, puede, pues, ser, y lo repito,
sensible á las acciones minimas. Bajo influ-
encias apropiadas, un cuerpo muy estable

puede hacerse inestable,,.

49

En resumen, conforme dice Lermoyer resumiendo las nuevas tan originales, vivir es nacer, evolucionar, y morir; y nacer todavía, pues que la vida resaca de la muerte,,; es confirmar el eterno transformado que regula la materia en cualquier forma y estado, dando un mentís a quienes ambicionan mostrarnos una materia desligada de la fuerza que es el hecho, presente de este cambio porque se rige sin cesar la Naturaleza.

Para, en estas líneas, modernas, no

ciones sobre la electricidad en general, entremos
ya en materia sobre su adaptación dental.

Bien elegantemente ha precisado el Doctor
Godon, en el Prefacio de *Electrotherapie den-
taire* de mi querido amigo el sabio Profesor
Doctor Foreau de Courmelles, el aporte tan
utilitario que esta forma de energia ha
atraido a una de las ramas más importan-
tes de la practica medica: « ella ofrece, decia
el insigne Director de la Escuela francesa
dental, ha unos diez años a la temperatura
desemba el agua empleada a las irrigaciones

bucales o para la esterilización de los instru-⁵¹-
mentos; ella recuece el oro para las aurifica-
ciones, eleva al grado de fusión los esmaltes
de porcelana para las obturaciones y puede
también reemplazar la mayoría de los ins-
trumentos de calentamiento del cirujano
dentista. Ella pone en movimiento la freza
del gabinete, el torno del laboratorio y tam-
bién el martillo de aurificar; en fin, agente
dócil, ella transmite fielmente al personal
las menores órdenes del operador en todas las par-
tes de la obra, y a más de aus en la obra.

citada hay un capítulo extenso en que se le ⁵²adapta, á los medicamentos, para la operación catáforética.

Bien es verdad que aplicaciones de tanta monta justificar el papel predominante que á esta forma de energía se concede en la práctica odontológica; pero teniendo en cuenta que ésta gira en la anestesia local adecuada, he pues gran interés en el aporte de este gran depósito de arena al templo de la ciencia; y, tras numerosas investigaciones cuyo fundamento, lo confieso, está en las anestésias regionales de Jeduc, he creído haber reemplazado debidamente, tanto tan

53

delicado y al que no se ha prestado la atención que en verdad reclamaba.

El exponer con la franquera que me caracteriza la actuación realizada en el capítulo el más importante a registrar, si creo haber aportado algo, positivo y útil no es éste en cantidad suficiente para dar por resuelta definitivamente esta parte. Y ya en esta situación, se me ocurre trasladar aquí uno de los pensamientos de más peso de nuestro genial Feliciano: *¿Podemos realizar el ideal de la Medicina?* decía el insigne enciclopedista. No;

porque es ideal. ¿Debemos renunciar a él? ⁵⁴ Jamás;
porque es bueno. ¿Cual es, pues, la solución prác-
tica de este conflicto? La ley subjetiva del
progreso. ¿Que ley es esa? Héla aquí: la suma
de esfuerzos empleados en perseguir un ideal
robustece al hombre para el logro de su má-
xima perfección real.

Que el dolor en la práctica dental es
el escollo más vigoroso en ésta contra el que
se han ideado procedimientos múltiples, es he-
cho en la conciencia de todos; y su misma
multiplicidad, por los inconvenientes varios

55
en su uso justifica el que aún hoy en día se
pida, por muchos á la voluntad del sufriente
un poco de ánimo en la vana esperanza de
llevar á cabo el cometido con una mínima
cantidad de dolor capaz de no inquietar
al espíritu más, suspirando, sugestión que, en
general, se consiente, pero no da todo su fruto.

¶ Pero hay más: el título de mi tema
es restringido, se refiere al obrar eléctrico al
objeto anestesiante, ya usando solo la energía,
ya ésta completada por agentes químicos refri-
gerantes, objeto más bello de la terapia cual

es el suprimir el dolor. Pero estos aparatos y modos de utilización conducen también y cada vez más frecuentemente, si se de juzgar de las observaciones de Pont, Eboquet, Figolet..... y las mias (producción al estado nascente en la cavidad dentaria de varios cuerpos), a un efecto antiséptico acentuado en regiones tortuosas en que es menester brillar en todos los recónditos tan múltiples: anestesia con la antisepsia que son loscimientos imprescindibles de toda obra dentaria sólida, ya que la iskemia aparecerá en escena como resultante de las otras.

Diversas formas de corriente en su relación dental

El infatigable electrólogo Doctor Virgilio Ma: de Fibra, en el preciso folleto del que tuvo á bien enviarme un ejemplar, incluye en la medicación sedativa ó calmante los siguientes elementos: aplicaciones conductivas franklinicas, galvanización anodal estable prolongada, inyección hidroelectrica en las cavidades naturales, corrientes galvánicas á baja frecuencia ó de Féduc, baños hidrogalvánicos de larga duración, faradización ondulatoria con electrodos húmeos (sistema

58

Thamhold), faradización monódica de Pto^s,
faradización sinusoidal alternativa, efluvios
a alta frecuencia, termoelectricidad, rayos
x, luz eléctrica azul, y radiaciones ultravioleta,
calor eléctrico luminoso u oscuro.

En la imposibilidad de referirme a las di-
ferentes formas aplicables en mi caso, mencio-
naré someramente las principales.

Quiero será que advierta que el ade-
lanto impreso ha sido grande y que hay nue-
vas posibilidades de evolución para nuevos
desarrollos e innovaciones; examenes como se expresa

recientemente el Doctor Frankenhauer: ⁵⁹ «A medida
que han progresado nuestros conocimientos ha ido desa-
pareciendo nuestros temores que reconocían como
causa nuestro desconocimiento de los procesos ele-
mentales. Se vino á saber que las propiedades de la
electricidad, utilizable en terapéutica, están
constituídas por toda una serie de efectos primi-
tivos que se hallan en relación perfectamente
determinada con la especialidad de la corrien-
te empleada ó de la forma de descarga, su-
diendo, por lo tanto modificarse á gusto del
médico, así como también medirse,,».

Corriente galvánica, continua o constante, que aplicada^{60.}
a través de los tejidos para provocar modifica-
ciones nutritivas o dinámicas con el minimum
de efectos electrolíticos da lugar a la galvani-
zación

La forma primitiva de su empleo es la de
pilas acopladas convenientemente; pero en la
práctica ordinaria, tratada corriente contin-
a domicilio, se requieren sólo resistores y reac-
tores de potencial con los miliamperímetros y
voltímetros. Pero en la práctica, no son corrientes
galvánicas completamente puras las que se

reciben del sector urbano mediante aparatos ⁶¹ de empalme sino pulsatorias muy parecidas a la farádica.

Brodet, en un trabajo muy notable, ha llegado a demostrar, que en general las corrientes tienen algo de ondulatorias que pueden aumentarse gracias a los aparatos excitadores; utilizandose con más fruto en esta forma, pues son menos sensibles en general. Pero comparando con una corriente constante al efecto anestésico se añade una cierta cantidad de excitante, que destruye el efecto, por lo que, a veces, se trata de

62
corriente desagradable y más aplicada en regímenes
tan sensibles como las encías y a través de los órganos
tan impresionables como los dientes afectados; de ahí
se intercale un condensador de gran intensidad
en las formas de toma de corriente acopladas
en consecuencia, en derivación con respecto al
paciente sirviendo de acumulador de corriente;
y los aparatos así contruidos, de que el tipo
es el Multostat de la Casa Sanitas de Berlín,
en que el motor hace al mismo el oficio de
dinamo y además se sirve de reostatos de
trémulo en vez de los de corredera, dan una

63

corriente absolutamente regular, constante y libre de oscilaciones de la tensión, causa de lo desagradables que se hacen las corrientes continuas.

Corriente alternativa o periódica, en que cada semion-
da es de sentido contrario; son usadas para ali-
mentar las lámparas, los cauterios y los motores; sus
acciones electrolítica y sensitiva son despreciables y
sobre la motilidad es aprovechada en algún caso.

Para su producción se utilizaba ya la dinamo
del Profesor D^o Arsonval cuando precisen canti-
dades considerables, ya aparatos múltiples de
conexión al sector urbano. Pero los inconvenientes

94
múltiples de este hace que se empleen enderexadores
de corriente alterna arrancados directamente del
de un reostato adaptados a las tensiones y fre-
cuencia ordinaria: los más usuales son a una
disolución de bicarbonato sódico, de no poseer un
grupo electrógeno ó valvulas electrolíticas.

Corriente farádica, producida por una bobina del
tipo de Ruhmkorff, es la inducida en una bobina
sometida a un campo electromagnético. Es esen-
cialmente motora; y, como sensitiva, más débil.

Se resenta ya como farádica ordinaria.
imaginaria, por Duchenne de Boulogne y

que se obtiene como corriente galvánica ⁶⁵interru-
pida cuyo interruptor se intercala sobre uno de
los hilos que unen la pila al circuito primario,
ya como farádica sinusoidal proveniente de
transformadores portátiles de que el tipo es el
Universal de Gaiffe o el Minimus de Sanitas.

Sin embargo de que las corrientes induci-
das excitan y hacen contractar los músculos, pue-
den producir, por excitación mecánica la anest-
esia local. Foreau de Courmelles dice haberlo
presenciado; no obstante, confiesa, que los resul-
tados no son debidos a constantes, que el más

66.
tono ensayado en diversas ocasiones ha caído en el olvido. El dentista Francis, de Filadelfia, lo había ensayado desde 1854; después, Preterre, de París; Taylor de Liverpool; Hbiolz, de Ginebra: el paciente tiene un reforzo de corriente inducida y se opera con el forceps unido al otro polo, pero el instrumento debe de estar aislado salvo en los puntos de inserción del diente, pues de otro modo la corriente se difundiría en la boca y sería muy dolorosa.

La corriente retomada en que, por procedi-
mientos sencillos consigue que la bobina se un-

sería salga de la influencia de la primaria $\frac{31}{2}$ paula-
tinamente ingrese de nuevo, es poco utilizada al fin anestésico.

La galvano farádica o de Watterville no tiene aplica-
ción a mi objeto: se genera aisladamente por las
dos corrientes que la integran.

Corriente estática (franklinización): esta constituida,
según las teorías adoptadas, por un excedente ó un
déficit de electrones, y el hilo conductor, puede
ser el sitio de una converción de electrones libre
en número considerable sin presentar carga capaz
de manifestar efectos apreciables eléctricos.

En su estudio teórico tenemos en cuenta

los tres teoremas que están explicados sucintamente ²⁸ en el fascículo *Electrostatique del Ingeniero* / *Fig. menor* (*Encyclopedie electrotechnique par un comite d'Ingenieurs specialistes*): 1.º de Gauss. Si en un medio homogéneo se considera una superficie geométrica cualquiera, pero cerrada, el flujo de fuerza saliendo de esta superficie es enviado por el producto de 4π de la suma de cantidades de electricidad encerradas en esta superficie aumentada por el producto de 2π de la suma de cantidades de electricidad repartidas sobre la superficie;; 2.º de Coulomb

La intensidad del campo en un punto infinita-⁶⁹
 mente cercano de un conductor en equilibrio es
 igual a 4π multiplicado por la densidad super-
 ficial a la vecindad de este punto. y 3º de Rie-
 mann. Si dos conductores A y B. son aislados y en
 presencia de otros en comunicación con la tierra, el con-
 ductor A saliendo conducido al potencial V al co-
 municarlo con el suelo tomará una carga Q ; si el
 cuerpo B es al potencial V y A comunica con el suelo;
 sin modificarse los conductores vecinos, tomará
 A la carga $Q_A = Q_B$.

Aunque la Franklinización acepta las formas

de baño estático, fricción, choques, corrientes ^{de} Morton y estática inducidas de Morton; solo la
efluviación estática se ha considerado como as-
gusante y poderoso; por eso Springer (de
Alemania), en un paracaidismo sublingual en que
fue rebusada la incisión por el enfermo, ob-
sus resultados beneficiosos sobre la sensibilidad
y, en consecuencia, de curación de la afección.

Aleccionado con este hecho hice frecuente uso
en nuestra Policlínica de las máquinas Wim-
hurst multiplicadas que poseemos (de dos y ve-
dier dígitos de amplitud) sin que los efectos que

haya observado me voyan alentando a proseguir
por ese camino.

Respecto a las de alta frecuencia, hoy en día
consideradas como oscilaciones transversales del
éter análogas a los rayos luminosos, polarizados,
veamos lo que ya exponía su introductor en la
terapia Doctor D'Arsonval en 7 de Abril de 1891:
"no es por intermedio solamente del siste-
ma nervioso o de los centros vaso motores que
la alta frecuencia exagera las funciones vita-
les. Esta sobreactividad se trasporta sobre la
columna vertebral y sobre el protoplasma directa-

mente.....,,. El, respecto al orden insensibilizante ⁷² se expresaba así: Aplicado localmente á la superficie de la piel ó mucosas, de manera á producir un efluvio ó una lluvia de fuego, la corriente de alta frecuencia ocasiona rápidamente sobre las partes tocadas un grado de insens... que puede llegar hasta la anestesia completa. Esta insensibilidad no penetra profundamente y persiste solamente de algunos minutos á un cuarto de hora,,.

Coumer y Cudin se dieron cuenta del... de las primeras experiencias que los tejidos atra

velados, por estas corrientes se hacian menos ⁴³excitables; de ahi que lo aplicaran con Bourseyron a muchas afecciones pruriginosas y que Boudet, Regnier, Didsbury, Cornet..... pensaran en su uso al arte dentario con objeto anestésico.

Y, a este respecto, bueno es tener presente al concepto expuesto por el Doctor Audin ante la Société française d'Electrotherapie: «Nosotros hemos hecho últimamente un cierto número de experiencias en este sentido con el Doctor Cornet, en su servicio de la École de Médecine. Al principio obtuvimos resultados incompletos;

pero a' lo último hemos llegado a' extraer ^{44.} mola-
res con pulpa inflamada y periostitis supurada
sin que los sujetos hayan sentido el menor dolor.
Para eso cubriamos el diente a' extraer y la encia
en su vecindad con una placa de algodón tricro-
filo del diametro de una pieza de cera de 5-
francos; el algodón anteriormente humedecido
es enseguida comprimido enérgicamente, pues
siendo seco se produce entre él y la parte que
se analgesia una lluvia de pequeñas chispas.
Se recubre luego el algodón de una placa de
cautén que flexible, que le encapsula y aísla.

de la mejilla; al fondo de esta gotiera llega⁴⁵ el hilo adductor de la corriente. El otro electrodo constituido por un tapón bien humedecido se aplica sobre el carrillo. Se hace pasar entonces la corriente, unos 4 ó 5 minutos después de los cuales se procede a la operación. La electrización no provoca ninguna sensación penosa,,.

Morel (de Dreux) en el Congreso Dental Nacional de Paris (20 al 24 de Julio de 1910) ha hecho relación de las propiedades constructivas poderosas de la alta frecuencia y cuya acción por la chispa es regable al infinito; por

46
ello tuvo la idea de emplearla en las hemorragias
en sabana consecutivas a las extracciones dentarias
e intervenciones de cirugía bucal.

Es de creer que la anestesia se origi-
naria de un trastorno trófico local que de ser
duradera llevaria a la gangrena como hay
ejemplos cuando se persiste en su uso, o más
racionalmente de una anemia espasmódica. Es
suficiente unos seis minutos de aplicación aún para
dientes poliradiculares, siendo absolutamente inútil
el contacto del diente y electrodo, pues en lo demás
seria molesto su uso.

—Corriente galvánica—

Es médicamente hablando, lo más fructífera de todas las modalidades que he hecho mención, porque el la de descomposición energética más fluida y por que se presta mejor a combinarse ampliamente con fenómenos de óxido químico. Cuando ella dividida en la cantidad deseada no llena todas nuestras aspiraciones se puede intentar exterior en lo posible los efectos polares de la electricidad y ocupando el espacio intermedio; así se obtendrá el desideratum anestésico con

el minimum de los inconvenientes, se adormecerá ^{ya} en más o menos tiempo las células entre que extiende sus efectos disminuyendo la causticidad que sus análogas envuelven; y á ello tiende la interrupción ordenada y los cuerpos preferidos.

En la anestesia, antilepsia é iskemia es el tripode en que debe levantarse toda intervención reglada en nuestro cuerpo; sirve de preferente al primer objeto la corriente continua, así como se beneficia de las restantes á los otros dos fines. Se reconocerá que desde hace tiempo se ha el tado siempre tejiendo y des-tejiendo.

do la obra, cual la madre de Gelemaco sin terminarla ²⁹
nunca, y, de mi parte, creo haber prestado un con-
curso importante en cuestión tan debatida como inte-
resante, refiriendo la electricidad á la operatoria
de región tan explorada.

La corriente, pura deja sentirse en gran
manera en nuestra región, dado que se evitan
las oscilaciones de la tensión que las hacen tomar
el carácter de las corrientes intermitentes, pará-
dicas y de la alterna sinusoidal: esas perturbaciones
oscilaciones tan desagradables es menester
evitar y tal fin se coloca en la colocación de un condensador.

en la toma de corriente en los aparatos que bajo el ^{S.O} nombre de multostal circulan en las casas eléctricas y cuyo resultado es mejor que el de dispositivos de conjunto de que existen modelos múltiples como la mesa móvil de Gautier-Foury, la de Malasquin, las elegantes de Guilleminovot....., el multiplex de Weifa-Werke, el pentastal de Reiniger-Debbert-Skall, el galvanofar de Klingelfuss y miles de instrumentos más bautizados de diversas maneras.

La corriente interrumpida, en que se corta y restablece el circuito, es irrefragablemente la de uso más general y la de aplicaciones más constantes

y universales; y, pues ella es la base de la corriente $\frac{E}{L}$
educ, se me consentirá indague el nombre de alg
interruptores antes de referirme al escogido.

Hay dos grupos de tales aparatos; a mano,
en que la interrupción y el restablecimiento se
operan á voluntad del experimentador, como el
usado á fines electro diagnósticos, los fabricados
sirviendo de modelo el botón del timbre eléc-
• trico y los trivolas montados en porcelana de
uso domestico etc; y los automáticos en que el cierre
y la abertura de la corriente se hace con cierta reg-
laridad, y mas bien gracias á ingeniosos instrumentos:

es de estos de quienes voy ahora á ocuparme. 82

Desde el interruptor á martillo usado en las bobinas Ruhmkorff y fundado en el tem-
plador de los timbres eléctricos, el de Nydts y Es-
cheport basado en el de Foucault y que dá in-
terrupciones tan rápidas que son comparables á
las de un diapason, el de Villard del que exis-
ten dos modelos (20 y 45 interrupciones por segundo)
el de Radiquet á contacto cobre sobre cobre en
petróleo.....; desde los electrolíticos de tipo Weub
que funcionan sobre corriente continua, pues
están fundados sobre el principio de la electrolisis,

el de Caldwell y Simon que sin complicar su ⁸³ construcción le asegura una duración casi ilimitada, el de Feux que amortigua el ruido del Meubelt, el de Qucretet también ingenioso.....; desde los automáticos de mercurio de Qucretet y Roger que utiliza un pequeño motor de va y ven, el de Hopmeister el de Lacroix de los más fáciles a construir, el de turbina imaginado por Boas y que el modelo conveniente es el de Blondel-Paiffe, que utilizamos continuamente fuera del arte dental sin deterioro tras años de empleo, el de Radiquet y Messier.....; desde los interruptores inversores cuyo

tipo es el metronomo de Maelzel tan del uso ⁸⁴musi-
co y que desde Brelien que tiene la ventaja de
cambiar despues de cada interrupción el sentido de la
corriente enviada en el circuito primario de la
bobina de inducción se han imaginado disposi-
tivos ingeniosos hasta el de Nagelschmidt cuyo
interruptor conmutador se acciona por medio de
un motor con número variable de revoluciones
siendo así posible variar el número de interrupciones
de 2.400 á 12.000. En toda esta gama, los modelos pre-
sentados han sido incontestables dando fe de lo mucho
que tal cuestión ha preocupado y con razón.

Leduc se vale de un aparato ⁸⁵funcionando con corriente de 12 á 240 volts, consistente en un electro motor en cuyo arbor lleva un disco de materia aislante (ebonita particular) con varios segmentos metálicos; sobre tal disco frotan dos escobillas de carbon estando el circuito cerrado cuando ambas se mantienen sobre un segmento metálico.

El sabio Profesor de Nantes desde 1902 empleó en sus experimentos una corriente de 15 a 30 volts, interrumpida de 150 á 200 veces por segundo con periodo de oscilación más largo que el de interrupción, intensidad de 5 á 10 miliamperes. De

sus experiencias en el perro y en el conejo deducía ^{§ 6.} que se podía, dando la corriente gradualmente sin daño marcado, hacer pasar hasta el animal del estado de vigilia al de inhibición análoga al sueño cloroformico: más adelante y presentándose como sujetos de experimentación Malherbe y Foussieu pudo bajo una corriente que alcanzó 35 volts repetir en el hombre las experiencias emprendidas. El retorno de las funciones cerebrales fué instantáneo a la suspensión establecida sintiendo una sensación de bienestar y de vigor físico.

Posteriormente las adquisiciones hechas y las

trabajos, publicaciones tanto por el sabio Profesor de ⁸⁷París como por Petit y la señorita Robinovitch han precisado la técnica llevando a una seguridad casi matemática sus afirmaciones.

La corriente de Feduc es una corriente continua pulsatoria, de baja tensión mediante la que se obtienen efectos anestésicos. Al efecto, se interrumpe la corriente 110 veces, por segundo; es decir que en cada $\frac{1}{110}$ de segundo el disco da una vuelta completa, pero como la escobilla está solo $\frac{1}{10}$ de este tiempo en contacto se deduce de que para cada vuelta del disco la corriente no pasa sino $\frac{1}{10}$ de este $\frac{1}{10}$ de segundo (es decir $\frac{1}{1100}$ de segundo). La anestesia procede del polo negativo.

Para producir una narcosis general hay que ^{88.}elevar la intensidad de la corriente hasta 4 miliamperes, mientras para la local basta dos.

Previsa no emplear la corriente de los sectores pues sus irregularidades son causa de un sueño desigual y agitado; por eso se vale de acumuladores ó del multóstat en cuyo Haber está preferentemente una corriente pura obtenida de la constante ó alterna de la fábrica y el miliamperímetro de precisión con tres alcances de medida: un shunt al $\frac{1}{5}$ (la aguja se mueve 100 divisiones para 5 miliamperes) otro al $\frac{1}{10}$ (para 10) y otro al $\frac{1}{50}$ (para 50).

La duración del cierre de la corriente, es ⁸⁹decir, la menor ó mayor duración del paso de la corriente entre cada una de las interrupciones, se gradúa fácilmente merced á la escala que sujeta ambas escobillas. Al aproximarse ambas se hace más larga la duración del paso de la corriente; por el contrario, cuanto más se separan dichas bornas tanto más corto será el paso de la corriente. En ambos casos el número de interrupciones es el mismo con igual número de revoluciones del motor para el que eleva éste su res-
tato apropiado, precisándose pocas revoluciones por lo que no puede ser más de un eléctrico motor ordinario.

90.
y si del multímetro cuyo arbol está hecho para reci-
bir convenientemente el aparato de interrupción de *Leauc*.

Al separar las bornas hay que tener en cuenta
que ambas se hallen siempre sobre cada lamina me-
lica en su revolución, pues de lo contrario dejaría de pasar la
corriente lo que se registra al pasar del 10 de la escala.

Si para la narcosis general necesita *Leauc*
una fuerza electromotriz elevada a' 35 voltios con
intensidad en el circuito interrumpido de 4 miliam-
peres, permaneciendo en las dos sesiones consecutivas
unos veinte minutos bajo la influencia de la co-
rriente; en cambio, en la anestesia local, se colocan

los electrodos á cierta distancia uno de otro siendo ²⁰ más
acentuada á menor separación y á más intensidad.

Esta corriente tiene además de sugestivo que segun
los trabajos publicados y mi experiencia en enfermos de todas las
edades y afecciones, posee una inocuidad absoluta; extra-
ñandome sobre manera no se preste la atención
debida y se perfeccionen sus aplicaciones.

Aunque hasta el presente mis investigaciones se han efectuado con el interruptor de Léduc, recién
temente he comenzado á emplear el nuevo inte-
rruptor variable que, como aparato parádico constru-
yera Mainmair, que ofrece la ventaja de poder obtener

de 20 á 2.000 interrupciones al minuto cuyo sencillo ⁹¹ mecanismo le presta una importancia valiosísima.

La electricidad de transporte iónico ha pasado por tres fases históricas: de electrolisis pura y simple de Edmond Papot: la con medicamentos descomponibles dando cuerpos ácidos al polo positivo y alcalinos al negativo, medio utilizable en el tratamiento de algunos afectos bucales más que al fin dentario; y la con medicamentos anestésicos, desde la electroforésis del Doctor P, la reforma de electricidad estática de Arthuis, la substitución por corriente inducida

de Foreau de Courmelles que ha bautizado⁹² con el nombre de bi-electrolisis y cuyo estudio dentario⁹³ fué abandonado a pesar de las opiniones de Foulon y Port; y, en fin mis estudios de adaptar las corrientes interrumpidas de Feduc.

Pertenece á Svante Arrhenius el haber generalizado la hipótesis de Clausius y el aporte de la teoría moderna de los Ions: según ésta, los electrolitos están exclusivamente constituidos, por soluciones que al paso de la corriente las moléculas de los cuerpos disueltos son disociadas en elementos distintos ó yons disociación más

completa cuando la disolución es menos concentrada,²³
lo que caracteriza la molécula disociada es que
cada uno de sus elementos toma una carga eléc-
trica; pero siendo estas iguales aunque de signo
contrario resulta que en una solución que hay
sufrido la disociación molecular, las cargas posi-
tivas y las negativas forman equilibrio y como
las moléculas no disociadas son eléctricamente
neutras resulta que no pueda producirse
ninguna manifestación eléctrica ulterior:
esta teoría explica que entre la molécula neu-
tra y el yon cargado de electricidad la diferencia

de energía, potencial es bastante grande ² para que las propiedades físicas y químicas sean totalmente diferentes. A una concepción tan original fué conducido por las excepciones aparentes que las soluciones salinas ácidas ó básicas, presentan á las leyes de Vase ³ y de Hoff y de Raoult y, sobre todo, por la hipótesis y leyes de Faraday.

CunIQUE hoy en día están estas en vigor y no estará de más las mencionemos: 1^a en toda electrolisis el peso de los elementos depositados en los electrodos es proporcional á la cantidad de electricidad que ha atravesado la solución en

un tiempo; y 2^a cuando una misma cantidad de electricidad atraviesa soluciones distintas en serie en un mismo circuito el peso de cada uno de los elementos en cada solución es proporcional al equivalente electroquímico de este elemento.

Como 3^a ley, importante al punto de vista práctico, debemos señalar que en la catáforésis la introducción de la corriente continua es desde el polo positivo al negativo. Mejor aún: como los yónidos ácidos remontan el curso de la corriente para ir al polo positivo y los básicos se dirigen al negativo resulta que, para introducir alcaloides (cocaina,

morfina.....), litina..... de funciones básicas hay que ⁹⁶impregnar la placa positiva de medicamento; y la negativa, para el yodo, arsenico, acido salicilico etc.

A la yonoterapia ha merecido la justa aprobación universal: La cataforésis, decía Ambler de Eberlaud, verá su éxito aumentar con sus aplicaciones, á medida que los dentistas tengan instrumentos convenientes y adquirieran, por la lectura lecciones suficientes y por la experiencia los elementos necesarios á su habilidad.

Respecto á la cantidad de sustancia activa que entra en el cuerpo, sobre que la, poca

extensión de las placas no da motivo á gran ²⁴atención,
siempre debe uno ser reservado por prudente. La gran
cantidad de sustancia activa introducida, dice.
Zimmerman, es función, como resulta de las leyes de
Faraday, de la intensidad de la corriente y del
tiempo del paso. Pero hay además á tener en cuenta
la velocidad de introducción respectiva de anión
y cationes y del cambio de concentración del líquido
involviendo los electrodos que entran igualmente
como factor en el problema.

Para evaluar exactamente, continúa
tan distinguido electroterapeuta, el peso P de una

sustancia introducida, sería preciso no tener ⁹⁸ que considerar que esta sustancia, es decir, que los fenómenos que se suceden en el electrodo opuesto fuesen despreciables, que no haya introducción electrolítica en el otro electrodo. Se tendría entonces exactamente $P = 1$ te.

« Pero de hecho este caso no parece realizable, ya que la introducción electrolítica se hace siempre en los dos electrodos.

« Prácticamente no tenemos, pues, ningún medio sencillo de saber que cantidad de sustancia activa introducimos: lo que sólo sabemos es que introducimos.

Porque como dice Piquard, para que un

anestésico, pueda ser adoptado hace falta: 1.^o ⁹⁹ que su potencia sea tal que suprima toda sensibilidad al dolor: 2.^o que la analgesia persista lo bastante para permitir una operación de cierta duración. Los diversos anestésicos locales propuestos satisfacen de una más o menos completa a estas dos condiciones; pero si es relativamente fácil apreciar la duración, en cambio, es casi siempre extremadamente delicado apreciar y comparar el grado de anestesia obtenido.

El prototipo de los anestésicos locales específicos, como decía Pasteur es la cocaína; y de sus sales, el clorhidrato. En solución al 1 por 200 aconse-

dejada, por el Profesor Reclus se suprime ¹⁰⁰com-
pletamente el dolor á inyección subcutánea, apa-
reciendo la anestesia á los dos ó tres minutos y
persistiendo de cincuenta á sesenta: soluciones
más diluidas hacen que aparezca más tarde
y subsista en menos tiempo: da una insensibiliza-
ción directa y fugaz á que se añade la vaso con-
tricción acentuada; ambos efectos duran en su
pura forma unos cinco minutos, para luego debilitarse
gradualmente, á no ser que cada cinco minutos
persistamos en su aplicación; aun en la inyección
subcutánea, la insensibilización no es mayor de una

hora de unos 2 cms alrededor empleando un ¹⁰¹ gramo de solución y para la media hora desaparece. Su dosificación incierta por los efectos varios a producir según las predisposiciones ha sido causa de su aceptación y abandono tan rápidos como de la invención de electrolitos ingeniosos. En aplicación electrolítica no se aún presenciado casos de excitación con iskemia y convulsiones en inyección se han podido registrar; pero, en cambio, dan una anemia acentuada local seguida de un edema no elástico semejante a una placa de urticaria, edema que tarda en desaparecer.

102
sejando una parálisis vascular que da á la región una
coloración rojo morena: bueno será hacer constar
que estas alteraciones denunciadas al uso de cierta
cantidad de medicamento son poco acentuadas
en nuestros casos. Recientemente, bajo el nombre
de condrenina se ha designado la mezcla de
adrenalina y cocaína, esforzándose de disminuir
la toxicidad por el empleo de soluciones más di-
luídas; es una solución muy estable y bastante
isotónica. La adición de adrenalina á la cocaína
se debe á Touchard, pero á más de exagerarse la
anestesia aumenta la toxicidad y los trastornos

tanto locales como generales son fáciles de presentarse.

Como sucedáneos de la cocaína se ensayan:
 La eucaina A, especialmente bajo la forma de clorhidrato, cuyo efecto anestésico es más durable que el de la cocaína sin observarse fenómenos de toxicidad aunque si es dolorosa: La eucaina B, tanto en forma de lactado o de clorhidrato, o como recientemente se usa en unión de la adrenalina bajo el nombre de eudrenina: La estovaina, de anestesia más incompleta y menos durable, por lo que es menester usar solutos concentrados; para Reudridy una solución de estovaina a 0.75 por 100

poseería un poder equivalente al de una de co-¹⁰⁴-
caína al 950 por 100: se la acusa de ser vaso dila-
tadora y de provocar en consecuencia hemorragias
intensas del campo operatorio; como así mismo
de dar fácilmente lugar a la gangrena, fenómenos
no admitidos, por Reclus en su brillante artículo
Sur quelques nouveaux anesthésiques locaux,
(Journal des Praticiens, 18 Septembre 1909.)

Origina electrolíticamente placas cutáneas
que a los doce días terminan en descamación en lar-
gas películas y dejando pigmentado de un ama-
rillo moreno que luego desaparece, fenómeno

no comprobados al objeto dental.

Recientemente he tenido la fortuna de hacerme con el interesante artículo del Doct.^r de Hollstein sobre el tratamiento abortivo de las fluxiones dentarias y la, periostitis en *Biologie Medicale*; aconseja aplicar en la encia enferma el dedo humedecido en solución de estovaina; si la anestesia originada no llega á hacer desaparecer todo el dolor se efectúa nueva aplicación que se repetirá varias veces al día; aún existiera tumefacción más o menos considerable de la encia puede calmarse los dolores y reabsorberse la infil-

tracción inflamatoria en vez de supurar.

Couture y Reclus aconsejan mezclas de cocaína y estovaina, ya que la adrenalina con la estovaina da origen a productos tóxicos: La ali-
pina tan del agrado de Chevalier, Sorlat y otros
muchos con la suprarenina es bastante aceptable
aunque segura, Emprent y Braun es doloroso y bas-
tante tóxico acompañándose de rubicundez y vaso-
dilatación marcada: sin embargo, es notablemente
menos tóxica que la cocaína, es esterilizable, tiene
reacción neutra y no precipita por los líquidos orgá-
nicos alcalinos, no altera en la más mínima tejidos

107

tan delicados como la córnea y tras su empleo se asil
a una atonía menos acentuada que la de la cocaína:
por tales razones, Peckert, Wolffrou Metzel, Stohrer,
Laporta y yo la hemos preferido en la práctica oen-
taria sobre todo en pacientes sensibles: El ortofórmico,
de uso cutáneo pero inadecuado al objeto mis: La
anestésina y de sus sales el clorhidrato: Pero especial-
mente la novocaína, monoclóhidrato del paracami-
doberavildietilaminoetanol.

Hubé, dentista de los Hospitales de París,
ha sido el vulgarizador de este cuerpo considerán-
dose como el anestésico de elección en su notable

artículo,, La novocaine en Odontologie,, (¹⁰⁸ *Semaine
Medicale*, 18 Juillet 1909); y análogamente, se ex-
presa Pouxeix en su *Févil de Paris* 1909,, *Anesthésie
de la pulpe dentaire et de la dentition*,; una de
sus ventajas en su escasa toxicidad, puesta de mani-
fiesto por Reynier, la acción anestésica se exalta
mezclándola con la adrenalina, matrimonio que ha
ocasionado una anestesia más duradera que la
cocaina en unos 1.50 enfermos en que Reclus y
Piquand lo han usado en inyecciones que han
sido involuntarias y sin determinar ni inmediata ni
ulteriormente fenómenos inflamatorios sino los

vaso constructivos que no se denuncian con novocaína sola. 109

Janicot en su tesis de París (21 Julio 1909)

« Contribution à l'étude de la anesthésie de la dentine et de la pulpe dentaire, » Cavarroc en « Contribution à l'étude de l'anesthésie alvéolaire, » (Tesis de París) y Lemaire en su artículo « Considerations sur l'emploi de la novocaïne-adrenaline, » (L'Odontologie, 30 1909) se deciden por esta unión.

Al introducirse la adrenalina, según Leduc y Bouquet, se observan rápidamente los síntomas de intoxicación: general, pero la absorción vascular es insignificante, por lo que los síntomas anémicos de una hemorragia tal

que se marca hasta una distancia de algunos ¹¹⁰centímetros el trayecto de las venas aparentes a partir del electrodo. En la reciente Tesis del Doctor Alvarez Munoz leo en cambio, las siguientes conclusiones:

1ª En anestesia local la mezcla de suprarenina y novocaina es el mejor preparado que existe en la actualidad: 3ª su toxicidad es insignificante y menor a la de todos los anestésicos locales conocidos: 10ª No solo resulta la mezcla de Braun un buen anestésico, sino que bien aplicada su acción llega a más, al desideratum: ni dolor ni sangre,,.

Hagamos punto: tantos preparados anestésicos figuran

111

en lista, tantas combinaciones son las recomendadas que por mi parte sólo mencionaré las principales, y á mi parecer, más aceptables.

Pero la electrolisis dentaria es algo más que la utilización anestésica; es el uso para molestias de causa general, así en la Tesis de Port (1899) se proclama la yodurada como capaz de prestar grandes servicios en las caries de 4.º grado y en el tratamiento de los quistes radiculis dentales.

Como reforzante anestésico y accidentalmente á la vez medio aseptico y hemostático, cita Foreau de Guernelles la galvina caustica termica á que propone llamar pirogalvina, con alas de platino ad hoc inventadas por M. M. Eodon y Foulon; se entaracea

primeramente, dice el ilustre electrólogo, la extracción del canal y el canal mismo con una fresa y una burrquilla, rígida ó flexible según el caso. Es extremadamente raro que la sinuosidad del canal oponga más obstáculos á la penetración del uso galvánico que á la de un tibia nervio de fuerte diámetro. Es esto uno de los medios de atenuar ó de abolir la hiperestesia de la dentina. Andrieu escribe. Se ensaya al principio preparar la cavidad por medio de instrumentos bien afilados y si la sensibilidad es muy viva en uno ó dos puntos se tocan éstos con el galvánocauterio rápidamente y no

insistir lo que permite casi siempre continuar ¹¹³
la resección,,.

« Si la pirogalvania no da resultado,
haremos la catáforesis,,.

Verdad es que la cauterización alivia
frecuente é instantáneamente dolores denturios
atrocés suprimiendo al momento un sufrimiento
alguna vez espantoso; decía á tal respecto el ilu-
stre electrólogo. Es accidentalmente que yo he
constatado el hecho, curando un enfermo que
tenia necesidad de puntos de fuego para sus
bronquios y teniendo por casualidad malentendidos

114
dientes me pidió aliviarle, y todos hemos compro-
bado acallar dolores tenaces por protección local
o refleja, casos a veces en que la explicación racio-
nal es bien difícil.

Con efecto, las aplicaciones cautericas de
este modo realizadas raramente son aceptadas
y la introducción cataforética en el mudo y mun-
do aconsejadas frecuentemente son rechazadas por
molestas y como precedente a actos siempre reciti-
dos con respeto. Porque la sola vista del hierro
al rojo tras de los dolores en mejor o peor fortuna
efectuados al ensancharse del canal, sugiere un ton-

vivamente que se opone resueltamente á 'concesiones que las miras dolorosas, no siendo estos preliminares los más adecuados para una pesada catáforésis que al mismo tiempo y, para ser algo útil es dolorosa y de resultados muy á discutir de no emplear mi aparato.

En cambio, éste, ya utilizando la corriente interumpida sola ó combinada con la yontoforésis, atenúa el dolor en la cavidad solicitada, pudiendo ser el antecedente obligado de un fino cauterio eléctrico cuya acción en esas circunstancias se desenvuelve satisfactoriamente.

== Mi disposición al objeto dental ==

Prezamos al frente de todo capítulo donde se refieren á electro aparatos de uso dental el siguiente consejo del ilustre Foreau de Courmelles en *Electro-therapie dentaire*: «..... en el arte dentario donde la enorme sensibilidad de una región hiperestesiada está en juego, donde cantidades extremadamente débiles de electricidad, fracciones de miliamperes influencian dolorosamente al paciente, es preciso tener reostatos delicados ó fuente de electricidad pudiendo el voluntario dar las más débiles variaciones.

117
ciones eléctricas cuando se trata de aumentar o disminuir la corriente,,. Este transporte de la fuerza galvánica al arte dental ha precisado tener en cuenta frecuentemente el principio expuesto.

Dos dificultades se han presentado en mi camino: corriente a emplear y colocación de los electrodos.

Primero fué mi propósito utilizar corrientes ritmadas e interrumpidas a la vez, pues la relajación vascular consecuencia inmediata de la analgesia entendiá, podía originar hemorragias que podrían ser de consideración; por eso ideé una disposición en que la corriente se podía usar a entera

dad, ya ritmada ó intermitente merced á una
disposición de su resorte en que se unieran ó se se-
pararan sus vueltas, preparación conveniente para
evitar la molesta sensación del comienzo como el
retorno conveniente sensitivo motor; como fija-
ción y al objeto aseptó antitéptico, se concluía la
sesión con aire caliente alcohólico merced á un
proyector análogo al ingenioso Aera Eberma
del ingeniero constructor de París, Ruvalley.

Como está que se trata de corrientes con-
tinuas, intermitentes y sus alternas, pue-
de las dificultades arise que ofrecen las manija

119.

sicas se debe añadir que al uso electrolítico son poco adaptables, precisan operar con corriente intensa y activan las disoluciones de ciertos cuerpos en los líquidos en que se encuentran.

Pronto me convencí del resultado más teórico que, práctico en la aplicación retroactiva; pues si utilizaba conjuntamente antes de la operación dental se perjudicaban en sus efectos y si se pensaba en esta tras la intervención sobre que la hemorragia dificultaba el tránsito obligado, en general, la *Naturaleza* venía presurosa en socorro propio y despreciaba la ayuda que prometíamos.

122

Estas y otras razones hicieron que sólo persistiera en la corriente continua o constante como fuente aborradada a mis investigaciones en la forma interrumpida.

También, desde hace tiempo, me preocupaba incesantemente el sitio de colocación de ambos electrodos, pero sobre todo, cuando existiere, del indiferente; pensé para ello, proporcionarme del carrillo y de las manos. Pero ulteriores investigaciones, comprobación de los estudios tan meritorios de Chatky - Feduc - Vozniak, Gujaro - Vaguerich sobre el transporte de iones que ya he efectuado con

131

fuera interrumpida. me han llevado a la convicción de que la parada yónica es en todo el circuito á recorrer de la corriente, y, en consecuencia, he acentuado la idea de una próxima adaptación, de ambos electrodos, para que la infiltración sea más penetrante y beneficiosa.

Ya con estos antecedentes obligados, veamos los procedimientos principales que he empleado en mi constante y decidido afán de coronar asunto tan interesante y discutido.

Observaré al efecto en mis primeros ensayos el uso de una solución acuosa de tamaño de 2

centímetros de largo y $1\frac{1}{2}$ centímetros de ancho, las cuales sostenían por dos diminutos tornillos dos láminas de metal de dimensiones algo más reducidas en que se fijaban por soldadura de plata los dos hilos; uno el positivo que venía directamente del reostato; y otro, el negativo, tras su interrupción por el dispositivo de a. u. c. Con los dedos pulgar e índice enguantados se aplicaban las planchas referidas de modo que al establecerse la corriente sorprendiese en su recorrido la región á intervenir: últimamente, siendo muy molestoso el polo eléctrico, se laminas desnudas las

123

recubierta de goma cuerd en las aplicaciones de
termopeneetración conservadora.

Fácilmente se comprende los inconvenien-
tes múltiples en ejecución en esta forma; el cansancio
del operador en posición tan molesta, lo exiguo
del terreno donde se precisan objetos e' impedir
se vea si el funcionamiento es en forma aceptada
bajo desistiese en tal camino aunque de principio
estuviese poseído de la firme corrección de dar
con una resultante admisible.

Pensé entonces en un aparato que fuese
algunos dos hitáculos: consistió en un arco

124
metálico en uno de cuyos extremos sostenia un polo
fijo, y el otro giraba en un tornillo sujeto al otro polo
que para más seguridad estaba sujeto a una lámina
vertical que se movia en la ranura existente hacia
la mitad del arco referido: los polos se reducian
a dos láminas, una metálica resistente externa
y otra interna de tela metálica (al principio
nuda y con posterioridad tambien recubierta
de garrucha) separadas de goma endurecida como aislante.

Todos convenian en que esta norma su-
pone un positivo adelanto sobre el anterior mé-
todo; colocándose el aparato convenientemente se.

125
sostenia por si y permite vigilar el campo ^{operatorio} a la vez que la graduación reostática; pero el tornillo en quien recaía el peso del aparato, sobre ser molesto cedía fácilmente deteriorando el conjunto y traciendo, en consecuencia, forzada tal colocación.

Ello trajo en mi convencimiento de que debía adaptar la forma de pinza la parte que sujeta los polos. Así, pues construí al principio una pinza como la ordinaria de disección hacia cuya mitad intercale un tornillo de presión para aproximar convenientemente sus extremos a los que

126
venían sujetas las placas de goma con su red meta-
lica haciendo de polos y en comunicación con los hilos
como en líneas anteriores se manifestó.

Pronto me convencí que si era conformable
este dispositivo á los incisivos y caninos, no así arre-
glable para los premolares y molares; por lo que en
este segundo caso tenía que servirme de ramas encor-
vadas pero de forma que aplicada la pinza á la
mandíbula superior la concavidad resultante era
hacia arriba é inversamente abajo en la inferior.

Cuando así concebido el avance era en
gran escala, aún llegué á comprender que podía

127

sacar partido de la fuerza elástica para lograrse mejor su acomodado en los polos dando el entrecruzamiento de ambas como para análogo fin se presenta en otras pinzas quirúrgicas, con cuya modificación llegamos al modelo que corrientemente me sirvo como de perfección y resultados aceptables.

Consiste pues, éste de dos partes: pinza y polos o placas de adaptación.

La pinza se compone de dos ramas metálicas cuya unión en la parte posterior puede hacerse de distintos modos: ya como una pinza ordinaria de disección siendo la elasticidad la

125
que separa ambas ramas; ya como los Blefarostatos de Kelley ó de Galenowski; ya como en el abretoca! de Collin. En una de las ramas lleva en el sitio de aplicación de los dedos un tornillo que convenientemente dispuesto facilita la abertura de ellas y en consecuencia ayuda á una adaptación precisa de las partes terminales: en defecto de este tornillo llevan otros un resorte para análogo objeto.

Ambas ramas se entrecruzan y en uno de los modelos lleva una articulación para no desviarse sino mantenerlas en el plano fijado; y ambas llevan en su terminación una ranura horicorveta.

donde se fija el tornillo de las placas.

129

Debemos de advertir que si horizontalmente son rectas en las piezas destinadas á incisivos y caninos; poseen en la de los premolares y molares una concavidad arriba para los de la mandíbula superior y abajo para los de la inferior.

Las placas de adaptación estacionarias:
1º el continente: 2º la lámina aislante: 3º los polos; y
4º el tornillo de unión ó de acomodo.

El continente es un estuche metálico rectangular, de plata, para evitar su oxidación. Sus dimensiones varían segun sea uni ó bi polar: la primera tiene 12

milímetros de largo, 8 milímetros de ancho y $5\frac{1}{2}$ milímetros¹³⁰ de alto; la 2.^a tiene 15-9-y $5\frac{1}{2}$ respectivamente.

La lámina aislante es de ebonita y se adapta justamente a la cajita de plata que la envuelve menos, por su cara de aplicación, por la que sobresale ligeramente; en su cara opuesta lleva una ó dos celdas donde entran los hilos y se unen a los polos.

Estos son dos tornillos cuyas cabezas cuadriláteras sobresalen $1\frac{1}{2}$ milímetros de la lámina de ebonita y cuyo otro extremo de unir a los hilos eléctricos se sujetan por una tuerca fina.

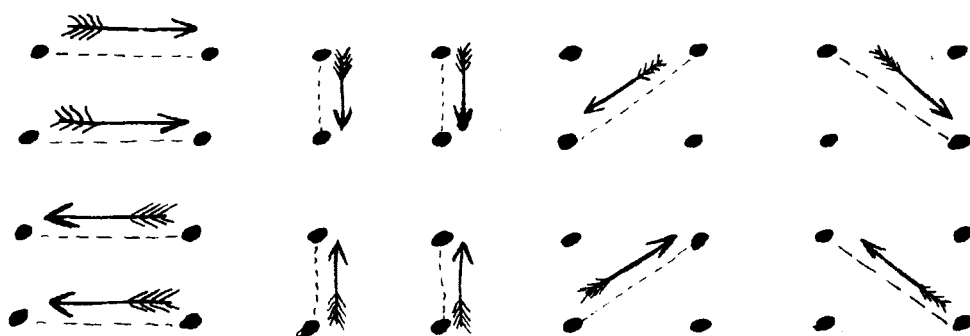
En la cara opuesta a la parte de adaptación,

de la capita de contención se encuentra soldado á ¹³¹esta un tornillo que actúa de eje de las placas y cuya fina, pero fuerte tuerca sujeta ambas partes del aparato en la disposición concordada.

Queda, pues, la unión de la pinta al generador eléctrico mediante finísimos y bien aislados hilos.

Solo resta exponer una aclaración á propo-
sito de los polos. Para casos sencillos hay uno para cada ca-
jita; pero hay algunos con dos polos y en una aplicaci-
ón se juntan en consecuencia cuatro hilos con sus termi-
naciones bien aisladas. La razón de este último arri-
samiento es obvia: podemos establecer otras formas de

versas de recorridos de la corriente según los adjuntos esquemas ¹³² que son más claros que todas las descripciones:



Repasemos brevemente a la aplicación del método.

Colocado cómodamente el paciente en un oportuno sillón dental con la cabeza solidamente apoyada en la almohada; siendo variables las posiciones del respaldo, incliniendo según el individuo en que nos proponemos aplicar, se coloca el aparato de modo que suela moverse

133

libremente, y que la boca esté bien iluminada al objeto
de hacer la aplicación de la pinza. Como regla general,
si el asiento se dispondrá lo más abajo posi. se tratará de
de la mandíbula inferior de modo es la regla- que el
mentón toque el nudo de su corbata; en cuanto se tra-
ta de aplicaciones en la mandíbula superior estará
cabeza al asiento, el respaldo algo tendido y el cuerpo
cuerpo hacia atrás.

Se tendrá cuidado, previamente de anti-
cipar la boca merced á colutorios á base fenolada, ti-
mica, resorcinada, clorurada, bicarbonatada, formolada,
de Siltzer, agua oxigenada, etc. según sea el anti-
sepsis.

tió que no se creencia en preferencia.

El *quecadar* se coloca á la derecha del paciente, y con su cabeza y miembros superiores algo para adelante si se trata de premolares y molares izquierdos; en el lado izquierdo y con sus partes algo para adelante en los dientes referidos derechos; y directamente adelante en los incisivos y caninos.

El miembro superior izquierdo del *quecadar* en aplicaciones al lado izquierdo rodea y sujeta la cabeza del paciente al apoyar cabexas, para servir de índice sujetando una de las piezas por la parte interior izquierda de la corona y del molar para

125

la placa lingual. Análogamente se sirve el miembro superior derecho en el lado derecho.

Supuesto frecuentemente el uso combinado de ambos procedimientos, eléctrico interrumpido y fonoterápico, comienza por desecar la mucosa merced a una corriente de aire de 40° á 50° montando ya convenientemente el aparato y á mano tróica de alrededor inbebidos en solución fisiológica ó en el anestésico preferido, empiezo á sujetar una placa con el índice en la parte labial de la encía y la otra con el pulgar en el lingual. teniendo cuidado de que los polos correspondan siempre al, por de la caix + fjeta

de intervención.

133

Una vez colocadas las placas se retiran los dedos del operador, para mover la pieza, cuya elasticidad es de por sí suficiente, para retener las placas; y aseguradas por una buena iluminación de su éxito, para mayor seguridad aún, se ce el tornillo de presión con el que se sujeta y fija definitivamente las placas.

En general, las anestésias conseguidas suelen ser insuficientes; á no tratarse de anestesia general, ó por refrigeración. Así por ejemplo, al presentarse al descubierta la cámara pulgar del diente en general ó al de presión, en ~~ambos~~ ^{ambos} casos la anestesia pulgar por

137

compresión, poniendo al efecto á desnudo la pulpa en la mayor extensión posible con ayuda de escarbadores afilados y aplicando en seguida una bolita de algodón en solución anestésica que más adelante se comprime, para mayor acción.

Si método evita estas ayudas, pues el efecto es duradero y de consideración.

Seguración del buen funcionamiento del generador de corriente continua que estará en shunt al $\frac{1}{5}$ y en conexión con el dispositivo de autocorriente. El funcionamiento suavemente y sin sacudidas ó en unido que el otro ya apuntado.

¹² Terminada la operación á que invita una ¹³²
anestesia de consideración se tendrá especial cuida-
do en mantener la antiseptia de la boca por aná-
logos colutorios que en el tiempo preparatorio.

Ventajas de mi procedimiento

Si guardo, en el capítulo 2.º, *Trastorno dentario* del *Precis* 1.º, *Trastorno local*, es indicada la anestesia, por inyección local: 1.º para la extracción de dientes no aflojados de caries aguda o broto dentario; 2.º para la destrucción de la sensibilidad dentaria al efectuarse la preparación de una cavidad de segundo grado (cuando no expuesta); y 3.º para la extracción de la pulpa o para la vitalización, ya en vía de obturación, ya en la vía de la preparación del diente como para la corona o puente.

140

« La mayoría de los dentistas, dice Piquard, anestésian sus enfermos sentados en su sillón, porque, dicen, de una parte la posición sentada es indispensable para la mayoría de las operaciones dentarias, etc. otra parte dada la débil toxicidad de la novocaína y las pequeñas cantidades inyectadas, no hay inconveniente en dejar los enfermos sentados.

« Esto, creemos nosotros, es un error grave; en efecto, si la novocaína es poco tóxica, la novocaína adicionada de adrenalina posee un poder vasoconstrictor al menos igual al de la cocaina, y por consiguiente, el enfermo es igualmente expuesto a

los accidentales de vaso constricción cerebral y á ^{los} ~~los~~ síncopees que habrían hecho considerar la cabeza como una zona dañada, para la anestesia local: la posición horizontal es indispensable para combatir estos fenómenos de vaso constricción de los centros nerviosos, facilitando el transporte de sangre al cerebro;.

Verdad es que hoy en día los gabinetes por modestos tienen adecuados sillones en que fácilmente se adquiere la posición horizontal; pero mi técnica no precisa posiciones especiales á más de que es menos molesta su utilización.

En toda aplicación á mi fin y región debe

ser el terreno fundamental, que las aplicaciones ¹⁴²deben
ser sentidas pero jamás ser dolorosas ni desagradables.
En comienzo suave en que la irritación mínima á
empezar debe ser completada con una oportuna sugere-
ción que se realice; después de dos ó tres minutos se va
elevando la intensidad sin llegar á la sensación
perosa y menos á dolorosa; no excediendo de unos
4 ó 5 minutos se retira dulcemente la manivela del
reostato á cero: este descenso es gradual, sin sacu-
dióas bruscas, con la precaución imprescindible de
no separar el aparato sino cuando la aguja está
á cero, después de un minuto de la separación.

143

De este modo, la corriente de ruptura, provocaba una molesta sensación que hasta, podía ser dolorosa, cuyo desagradable estado, podía ser también, precitado, por los aumentos o disminuciones bruscos de la corriente a que podía llegarse, por no tener una uniforme, presión los electrodos, cuya circunstancia es señalada en mi aparato.

Pero hay casos en que no basta dedicarle por 6 ó 10 minutos á esta técnica en que los casos ordinarios dan un éxito pronunciado. Y Pont, Gillet y odontistas de renombrada son de opinión que la introducción electrolítica nunca produce la anestesia.

que la picadura; y es verdad. Pero como en mi ¹⁴⁴ técnica hay que sumar á la penetración yónica la insensibilidad producida y acentuada por la interrupción eléctrica, de ahí y que la suma de ambos elementos produce un resultado de consideración.

Y aún hay más: todos reconocen que este efecto deja de sentirse á mayor separación de los electrodos pues á más alejamiento precisa el empleo de mayor cantidad de electricidad en más tiempo; y frente á las sustancias introducidas (experimentos de Chatet, Luffier, Maute y Jéduc) no se las reconoce si se las busca lejos del electrodos. Ahora bien:

145
en casos en que se precisa acentuada anestésia por ^{ponerla}
entre la mucosa y la placa de adaptación trocitol de
algodón imbibidas en el soluto preferido y este mi proce-
dimiento como debe salvar distancias bien cortas in-
filtra abundantemente de yóres anestésicos el espa-
cio bien reducido que media entre ambas placas; y
esta localización es más apreciable en yóres mani-
camentosos, dado que prepara el terreno la insensi-
bilidad por las corrientes intercurriculares.

Por otra parte, el antiguo Sife de la Clínica
en el Hôtel Dieu de Paris, Guinand dice en su
precioso libro lo siguiente: «*Flukes dentists tienen*

la culpa de abrir la antiseptia bajo, ¹⁴³ pretexto, que ~~previene~~
en un medio séptico. Soluciones y jeringas deberán,
al contrario, ser esterilizadas como, para una interven-
ción de cirugía general y se tendrá cuidado de, pin-
tar a la tintura de yodo el sitio donde se quiere
hacer la, puntura. Estas precauciones son sencillas,
no exigen perdida de tiempo apreciable y si se las
observa se puede estar cierto de no registrar ningun
accidente de infección,,.

Sin negar, que la limpiere y aseptia de
cuanto se hace en relación cutánea y mucosa debe
ser esmerada y sellar, por el abrigo de compresión,

147.
nes cuya puerta de entrada es difícil de sospechar;
no obstante, en mi método, por respetar la integri-
dad de la mucosa, no tienen el obligado alcance que
en las inyecciones; aunque huelga consignar que
siempre la observo suficientemente. Por esto, dice
acertadamente el célebre Profesor mencionado va-
rias veces de Nautel que la técnica de la intro-
ducción medicamentosa debe ser tan rigurosa en
precauciones de asepsia como al hacer una operación
cualquier de dispositivo, pueden fácilmente falsear los
resultados y los líquidos a ensayar deben ser, puros
y en la graduación precisa.

Al aplicar en los polos la disolución anestésica ^{148,} atenta a la ley general de que en los dos polos varían las acciones obtenidas (en el positivo siempre hay coima - anestesia - atrófia - hemostasia; y en el negativo hay irritación - hiperestesia - hipertrofia) y recordando que en la cataforésis la introducción medicamentosa se hace desde el polo positivo al negativo, se evitan los desagradables efectos del negativo habida la disolución; por tanto, esta manera de proceder es más práctica que la recomendada por Foulon de imbuir a saturación algodón en solución acuosa de cocaína al $\frac{1}{10}$, que

coloca en un electroforo en forma de ventosa para ¹⁴⁹aplicar al punto de elección unido al polo positivo para el negativo hacer de polo indiferente o perdido.

Para que el efecto sea brillante precisa que el número de interrupciones no sea elevado, pues siéndolo no se origina la verdadera aperradura que produce la insensibilidad duradera. La razón es obvia: Charbonneau en su voluminoso y atractivo libro *Les courants alternatifs de haute fréquence: théorie - production - applications*, 1911, nos explica claramente los distintos periodos de la energía: si las vibraciones se manifiestan por un número de osci-

aciones comprendidas entre la unidad y 34×10^9 al segundo, la energía es mecánica o perceptible al sentido del tacto: si entre 34×10^9 y $48.000.000.000$ lo es al oído y es sonora: de tal cifra última a $3.000.000.000$ por segundo es desconocida cómo se manifiesta la energía, aunque las experiencias de ¹⁴Herth parecen señalarnos como transversales de origen eléctrico: pasando de tal cifra hasta $50.000.000.000$ por segundo son las oscilaciones herciaanas, para luego seguir conforme se eleva por las otras manifestaciones de la energía.

Quiere decirse que si el funcionamiento es ¹óptimo en cierto límite, las sacudidas de interrup-

ción que en este período se señalan darán como ¹⁵¹consecuencia la fatiga y más adelante la imposibilidad de reacción, ó en otras palabras, la insensibilidad. Es así como responden, de análogo modo á como no se influencian á las corrientes de alta frecuencia los sistemas neuromuscular y neurosensible; pues muchos órganos contestan á las vibraciones que les hacen cuando tienen una frecuencia determinada.

Solo me resta exponer la serie de las observaciones propias é inéditas realizadas con mi último aparato que es el definitivo. Figuran en ella 119 casos.

(a) grupo de 32 casos de extracciones; 13 premortales

y molares, 7 caninos y 12 incisivos centrales y laterales ¹⁵².

Aplicación eléctrica sola en 15 casos: anestesia completa en 10, incompleta en 5. Aplicación eléctrica con cocaína en 5 casos: completa en 4, incompleta en un caso de hipoaestesia de la dentina. Aplicación eléctrica con cloraina en 2 casos incompleta. Aplicación eléctrica con novocaina en 10, completa en todos.

(C) grupo de 8 casos de caries de primer grado forma cervical con encía hipertrofiada requiriendo la destrucción gálvano caústica de la encía hipertrofiada y obturación de la cavidad. Aplicación eléctrica sola en dos casos, completa. Aplicación eléctrica con

novocaína en 6 completa.

153

(C) grupo de 18 casos de caries de segundo grado con hiperestesia de la dentina; de ellos, 5 eran superficial y 13 de profunda ya que comprimiendo el fondo de la cavidad sobreviene un vivo dolor a más de notarse sensaciones de frío, calor, alimentos, ácidos..... indicamos que la caries alcanza las capas profundas de la dentina. Aplicación eléctrica sola en 7 casos, siendo completa en 6. Aplicación eléctrica con cocaína en 11 casos, siendo en dos incompleta.

(d) grupo de 13 casos de pulpitis (4 pulpitis aguda, y 11 de crónica). Aplicación eléctrica sola en 5 casos;

154
y en los restantes combinada con la novocaína: completa en 12 y en un caso de incompleta.

(e) grupo de 14 casos de caries con gangrena, pulpitis, pero sin complicaciones: la aplicación eléctrica sola dio en 2 incompleta.

(f) grupo de 13 casos de epulis requiriendo su extirpación, extracción de los dientes inmediatos, legrado íseo y fulguración de cinco minutos a lo Heating Hart: anestesia completa con aplicación eléctrica con alipina.

(g) grupo de 6 casos de pólipos de la encía requiriendo extirpación y galvano cauterio. Aplicación eléctrica con estovaina en 4 casos siendo incompleta en uno. Aplicación eléctrica con novocaína en 2 completa.

(b) grupo de 2 casos de macroglosia requiriendo una extirpación cuneiforme, aplicación eléctrica con novocaina, con buen resultado.

(c) grupo de 23 casos de piorrea alveolar requiriendo la destrucción de la bolsa, piorrea al gálgano cauterio. Aplicación eléctrica sola en 4, siendo en 2 incompleta. Aplicación eléctrica con estovaina en 1, incompleta en uno. Aplicación eléctrica con anestesia-adrenalina en 5, incompleta en 3. Aplicación eléctrica con acoina-adrenalina en 5, incompleta en 4. Aplicación eléctrica con novocaina-adrenalina en 4 casos, completa en todos.

Se concluyó: la división a seguir en Medicina

fue presentada por Hipócrates en la observación ¹⁵⁶precis
de los fenómenos. Que desarrollada, puedo hacer mia las
palabras de Faut en sus conferencias sobre algunos de
los progresos de Física: « En esta ciencia, o sea, no lo
nada á aprender a priori. No tenemos ningún ob-
sto de afirmar una sola verdad física sin darle
una base experimental, á menos que sea una conse-
cuencia necesaria de otras verdades ya adquiridas
por la experiencia; en este caso, un razonamiento
mático sólo es suficiente,,.

Bien entendido que esta base experimen-
tal sea positiva y bien cimentada para no interpretarse

154
sin las condiciones rigurosas de examen que son de total
precisión: y, así, al efecto, se cita en química el
caso del argón descubierta hasta ha poco en
las experiencias sobre el aire, del mismo modo en
Medicina se puede presentar el caso de la fiebre
de multitud de órganos confundidos en los tejidos
no nobles y de miles de circunstancias que des-
vían la recta intención

Si así se obra no se dará motivo á que
Henri Poincaré en *La Science et l'Hypothèse*
nos dé pruebas de que principios asentados al parecer
en la matemática segura, pueden ser contestados

à que Emile Picard nos haga ver en sus ¹⁵⁸ publi-
caciones cuan incoherentes son los principios ac-
tes de la mecánica y à que Gustave Le Bon
empiece L'Évolution des Forces con un largo
y bien documentado artículo sobre la anarq-
científica actual. Y análogamente, la electrotera-
pia ha dejado de figurar en la lista terapéutica
con la nota de aislamiento y desconfianza que
antes tenía ya pasó de moda la frase de Möbius
«muchos conocimientos acerca de la naturaleza de
los efectos curativos de la electricidad son, puede
decirse, que nulos,,». Y al dar una bojiada de

conjunto, veo las deficiencias como producto mío y me siento desfavorecido. Si la benevolencia de un prestigioso tribunal es de cantidad suficiente á aceptar el trabajo por que ve una modesta contribución al progreso de la Cirujía dental, mi gratitud será eterna y esta decisión haría múltiple mi determinación por la investigación á favor del paciente.

Conclusiones

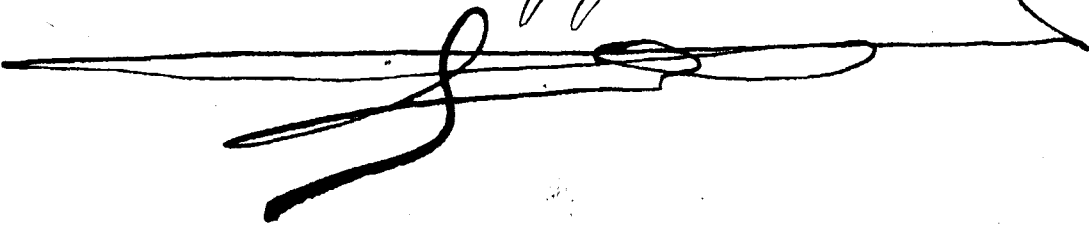
- 1ª La idea vibratoria enlazada á la teoría electrónica, absorbiendo las modernas concepciones de la electricidad y de la materia nos dá cuenta de las aplicaciones aislada y combinada de la electricidad y de sustancias anestésicas (cocaina, novocaina aliprina etc)
- 2ª De las diversas formas de corrientes eléctricas debe preferirse al objeto anestésico la continua ó constante, pura ó interrumpida convenientemente.
- 3ª Mis observaciones catáforéticas en diversas enfermedades y o aquí mencionadas las de práctica dental me han dej.

La convicción de que si la corriente *Leduc* es anestésica ¹⁸¹
reforzarse su acción especialmente con disoluciones de
novocaina-adrenalina, cocaína-adrenalina y alipina.

4^a La disposición que en líneas anteriores estudio, tanto
del instrumental que propongo como de la técnica que
indico, facilita en gran manera el empleo galvanico interum-
pido y combinado a sustancias químicas apropiadas

San Sebastian 31 de Diciembre 1915

Teodoro Andrés Trigoien Aruti



Leide
J. Robins
Leide
Cardinal.

Leide
N. Pium

Verifico el frasco en sector el día 9 de
Mayo de 1915 y obtuvo la calificación
de Aprobado

Enriquez
N. Pium
Cardinal. J. Robins
J. Howard